

## Brake system for vehicles

**Patent number:** DE19755821

**Publication date:** 1999-06-17

**Inventor:** ENGFER ORTWIN (DE); WILDE WERNER (DE);  
KELLER HERBERT (DE)

**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)

**Classification:**

- international: B60T17/22

- european: B60T7/04B; B60T8/32D14; B60T8/36F8; B60T8/40J;  
B60T13/68C; B60T17/22; G01L19/00B

**Application number:** DE19971055821 19971216

**Priority number(s):** DE19971055821 19971216

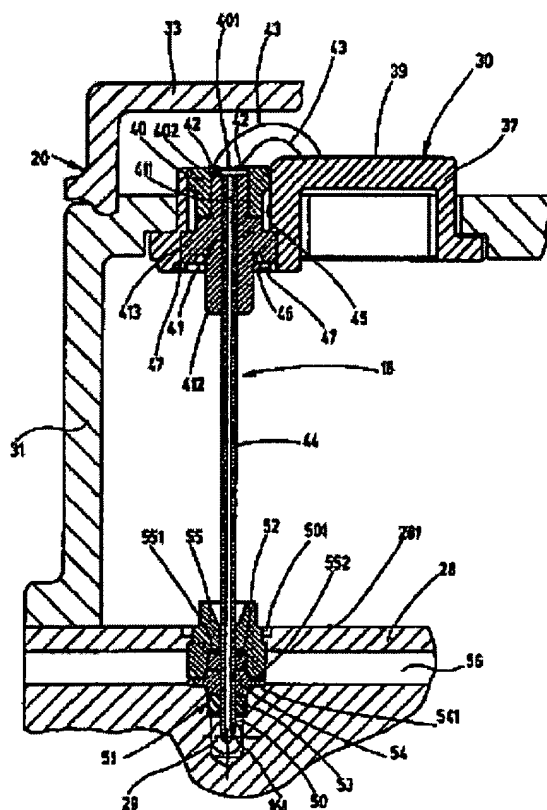
**Also published as:**

WO9930943 (A1)  
EP1045784 (A1)  
US6347845 (B1)  
EP1045784 (B1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19755821

A brake system for vehicles, in particular motor vehicles, has electrically controlled hydraulic setting elements integrated in a hydraulic block (28), a pressure sensor (30) with a plurality of pressure measurement elements (16) for measuring the hydraulic pressure set by the individual setting elements and a control circuit for controlling the setting elements. To make the hydraulic block (28) easier and safer to mount, pressure sensor (30) and control circuit are accommodated in a common housing (31) of an external-mounted controller (20) at the lower side of which the pressure measurement elements (16) project with small diameter plug-in pipes (44). During assembly of the external-mounted controller (20) and hydraulic block (28), the housing (31) is set upon and fixed to the hydraulic block (28) while the plug-in pipes (44) are plugged in a fluid-tight manner into fluid ducts (29) provided in the hydraulic block (28).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**This Page Blank (uspto)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 55 821 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 T 17/22**

②1 Aktenzeichen: 197 55 821.6  
②2 Anmeldetag: 16. 12. 97  
④3 Offenlegungstag: 17. 6. 99

DE 197 55 821 A 1

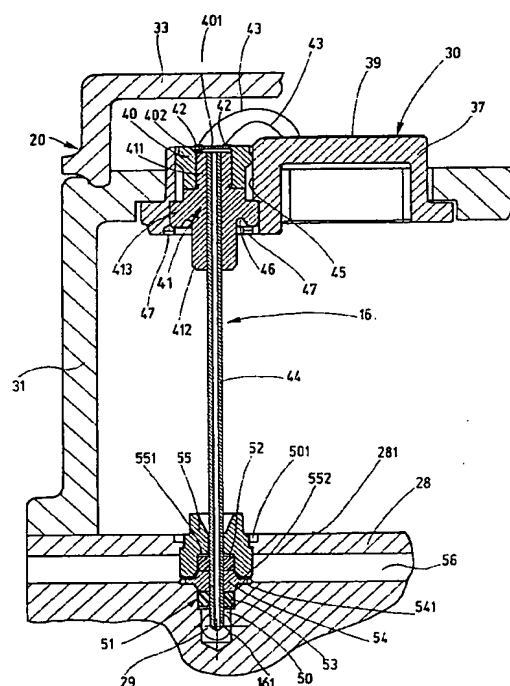
⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Engfer, Ortwin, 70499 Stuttgart, DE; Wilde, Werner,  
71701 Schwieberdingen, DE; Keller, Herbert, 75446  
Wiernsheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Bremsanlage für Fahrzeuge

⑤7 Eine Bremsanlage für Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, weist in einem Hydraulikblock (28) integrierte, elektrisch gesteuerte, hydraulische Stellglieder, einen Drucksensor (30) mit einer Mehrzahl von Druckmeßelementen (16) zur Messung des von den einzelnen Stellgliedern ausgesteuerten Hydraulikdrucks und eine Steuerschaltung zum Steuern der Stellglieder auf. Zwecks einfacher und sicherer Montage von Hydraulikblock (28), Drucksensor (30) und Steuerschaltung sind Steuerschaltung und Drucksensor (30) in einem gemeinsamen Gehäuse (31) eines Anbausteuengeräts (20) untergebracht, an dessen Unterseite die Druckmeßelemente (16) mit durchmesserkleinen Steckrohren (44) vorgesehen. Bei der Montage von Anbausteuengerät (20) und Hydraulikblock (28) wird das Gehäuse (31) unter flüssigkeitsdichtem Einstecken der Steckrohre (44) in im Hydraulikblock (28) vorhandene Fluidkanäle (29) auf den Hydraulikblock (28) aufgesetzt und mit diesem fest verbunden (Fig. 8).



DE 197 55 821 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Bremsanlage für Fahrzeuge, insbesondere für Kraftfahrzeuge, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Bei einer bekannten Bremsanlage dieser Art (DE 195 21 832 A1) sind die Druckmeßelemente in einer Sensorplatte zusammengefaßt, die mit dem Hydraulikblock mittels durch Schraubenlöcher der Sensorplatte hindurchgesteckter Schrauben verschraubt ist. Die Meßmembranen der einzelnen Druckmeßelemente, die in Verbindung mit den Meßstreifen das Druckmeßelement bilden, werden über je einen Fluidkanal mit Fluid beaufschlagt. Zur Abdichtung ist eine Dichtplatte zwischen der Sensorplatte und dem Hydraulikblock eingelegt. Auf der Oberfläche der Meßmembran sind die Dehnungsmeßstreifen angeordnet, die mit einer Auswerteschaltung elektrisch leitend verbunden sind. Die Auswerteschaltung ist auf einem flachen Doppel-T-förmigen Träger angebracht, der mit geringem Abstand oberhalb der Sensorplatte verlaufend auf dem Hydraulikblock aufgeschraubt ist. Die Auswerteschaltung kann die Widerstandswerte der Dehnungsmeßstreifen aller Druckmeßelemente getrennt auswerten, z. B. im Multiplexbetrieb. Die Auswerteschaltung ist über den Kabelbaum der Fahrzeugelektrik an das Steuergerät angeschlossen.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Bremsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß durch die Integration von Drucksensor und Steuergerät nur ein einziges Gehäuse erforderlich ist und die elektrische Verbindung zwischen Drucksensor und Steuergerät auf kürzestem Weg und geschützt innerhalb des Gehäuses erfolgen kann. Die elektrische Verbindung zwischen Druckmeßelementen, Signalaufbereitung und Steuergerätrechner kann dabei auf einer Ebene durch Bondverbindungen und Hybridechnik erfolgen, wodurch eine größere Ausfallsicherheit erzielt wird und weniger Bauteile benötigt werden. Die Montage ist einfach, da das Gehäuse auf den Hydraulikblock nur gefügt, d. h. aufgesteckt und befestigt, wird. Der sonst übliche aufwendige Montageschritt der Verbindung der einzelnen Druckanschlüsse des Drucksensors mit dem Hydraulikblock entfällt, da er bereits beim Fügen sehr einfach mit durchgeführt wird. Durch die durchmesserkleinen Steckrohre der Druckmeßelemente erfolgt die Druckmessung im geraden Kanal und durch den kleinen Rohrdurchmesser entstehen nur geringe Wirbel im durchströmten Kanal, wodurch die Genauigkeit beim Erfassen des ausgesteuerten Bremsdrucks erheblich steigt. Die langen Steckrohre sorgen außerdem für einen Toleranzausgleich quer zur Längsrichtung der Steckrohre beim Fügen von Gehäuse und Hydraulikblock.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Bremsanlage möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Druckmeßelemente nebeneinander auf einem Träger angeordnet und mit jeweils einem das Steckrohr koaxial umgebenden Bund in im Träger ausgebildete Stufenbohrungen eingesetzt. Mittels an der Bundunterseite radial überstehender Verstärkungssegmente werden die Druckmeßelemente auf der Unterseite des Trägers in diesen eingestemmt. Durch diese konstruktiven Maßnahmen ist eine einfache Befestigung der Druckmeßelemente durch Verstemmen möglich. Der Bund fixiert jeweils die Druckmeßelemente in ihrer Lage, um die erforderlichen Winkelgenauig-

keit zu erlangen. Durch den Hinterschnitt am unteren Ende des Bundes wird verhindert, daß die durch die Verstimmung entstehenden Kräfte in den Bereich der Druckmeßzelle gelangen und das Meßsignal verfälschen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Abdichtung der in die Fluidkanäle des Hydraulikblocks hineinragenden Steckrohre jeweils mittels zweier auf das Steckrohr aufgeschobener O-Ringe, die beiderseits einer das Steckrohr koaxial umgebenden Stützscheibe angeordnet sind. Diese Doppel-O-Dichtung dient nicht nur der Abdichtung der Fluidkanäle, sondern ermöglicht auch einen Toleranzausgleich in axialer Richtung zwischen Gehäuse und Hydraulikblock beim Fügen dieser beiden Bauteile.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind in den Hydraulikblock in den Fluidkanälen mündende Stichbohrungen eingebracht, durch die die Enden der Steckrohre hindurchgeführt sind. In die Öffnungen der Stichbohrungen an der Oberfläche des Hydraulikblocks ist jeweils ein Fangtrichter eingesetzt. Dieser Fangtrichter erleichtert das positionsrichtige Einstecken des jeweiligen Steckrohrs in die Fluidkanäle und dient gleichzeitig zur Niederhaltung der Doppel-O-Ringdichtung.

## Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Bremsanlage mit Hydraulikblock und Anbausteuerggerät,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Anbausteuerggeräts in Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht des Anbausteuerggeräts in Richtung Pfeil III in Fig. 2 bei abgenommenem Deckel,

Fig. 4 eine Unteransicht des Anbausteuerggeräts in Richtung Pfeil IV in Fig. 2,

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines Drucksensors im Anbausteuerggerät gemäß Fig. 2-4,

Fig. 6 eine Unteransicht des Drucksensors in Richtung Pfeil VI in Fig. 5,

Fig. 7 einen Schnitt längs der Linie VII-VII in Fig. 6, um 180° gedreht,

Fig. 8 ausschnittsweise einen Längsschnitt von Hydraulikblock und Anbausteuerggerät gemäß Schnittlinie VIII-VIII in Fig. 4 oder Fig. 6, letzterer um 90° in Gegenuhzigersinn gedreht.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig. 1 ist eine hydraulische Fahrzeugbremsanlage im Blockschaltbild dargestellt, wie sie beispielsweise aus der DE 195 21 832 A1 bekannt ist. Die Fahrzeugbremsanlage weist einander ergänzende Bremssysteme auf, nämlich eine Betriebsbremsanlage, die Bremsflüssigkeitsdruck mittels einer Hydraulikpumpe 10 erzeugt und auf Radbremszylinder 11, 12 sämtlicher Fahrzeugräder wirkt, und eine Hilfsbremsanlage, die ihren Bremsflüssigkeitsdruck aus einem pedalbetätigten Hauptbremszylinder 13 bezieht, der nur auf die Radbremszylinder 11 zweier Fahrzeugräder einer Achse wirkt. Jeder Radbremszylinder 11, 12 weist ein in der Grundstellung geöffnetes, erstes Absperrventil 17 und ein in der Grundstellung geschlossenes, zweites Absperrventil 18 auf. Bei Betätigung des Bremspedals 14 des Hauptbremszylinders 13 geben ein Pedalstellungssensor 15 und ein Druckmeßelement 16 ein elektrisches Signal an eine in Fig. 3 angedeutete Steuerschaltung 22 in einem Anbausteuerggerät 20, die sämtliche Absperrventile 17, 18, weitere Absperr-

ventile 25–27, sowie einen elektrischen Pumpenmotor 19 steuert. Bei intakter Betriebsbremsanlage werden das Absperrventil 27 geöffnet, die Absperrventile 17 und 25 geschlossen sowie das Absperrventil 26 geöffnet. Die zweiten Absperrventile 18 werden geöffnet und auf diese Weise die Radbremszylinder 11, 12 mit Druck aus einem Hydraulikspeicher 21 beaufschlagt, der seinerseits von der Hydraulikpumpe 10 unter Druck gesetzt wird. Der Druck im Hydraulikspeicher 21 wird von einem weiteren Druckmeßelement 16 überwacht. Ein Druckbegrenzungsventil 23 schützt den Hydraulikspeicher 21 vor Überlastung. Bei Erreichen einer Bremsflüssigkeitsdrucks in den Radbremszylindern 11, 12, der von dem im Hauptbremszylinder 13 erzeugten Druck abhängig ist, werden die zweiten Absperrventile 18 geschlossen. Die ersten Absperrventile 17 sind, wie erwähnt, geschlossen, damit keine Bremsflüssigkeit durch sie aus den Radbremszylindern 11, 12 während des Bremsens entweichen kann. Der Bremsflüssigkeitsdruck in den Radbremszylindern 11, 12 wird mittels weiterer Druckmeßelemente 16 erfaßt. Die Hydraulikpumpe 10, der Hydraulikspeicher 21, das Druckbegrenzungsventil 23 und die Absperrventile 17, 18 sind zusammen mit den weiteren Magnetventilen 25–27 der Hilfsbremsanlage in einem Hydraulikblock 28 zusammengefaßt, auf dem das Anbausteuerggerät 20 aufgesetzt ist. Hydraulikblock 28 und Anbausteuerggerät 20 sind in Fig. 1 durch strichpunktierte Umrahmung symbolisiert. Die Druckmeßelemente 16 stehen über Fluidkanäle 29 mit den Hydraulikleitungen im Hydraulikblock 28 in Verbindung und sind in einem Drucksensor 30 (Fig. 5) zusammengefaßt, der zusammen mit der Steuerschaltung 22 für die verschiedenen Stellglieder des Hydraulikblocks 28, wie die als 2/2-Wegmagnetventile ausgebildeten Absperrventile 17, 18 und die weiteren Magnetventile 25–27, in einem gemeinsamen Gehäuse 31 des Anbausteuerggeräts 20 untergebracht ist.

Das Anbausteuerggerät 20 ist in Fig. 2 perspektivisch, in Fig. 3 in Draufsicht bei abgenommenen Deckel und in Fig. 4 in Unteransicht dargestellt, wobei in der letztgenannten Darstellung die Magnetspulen 32 der verschiedenen im Hydraulikblock 28 angeordneten Ventile 17, 18, 25–27 zu sehen sind, die ebenfalls im Anbausteuerggerät 20 integriert sind. Das Gehäuse 31 ist oberseitig mit einem lösbaren Deckel 33 verschlossen und trägt einen Befestigungsflansch 34, mit dem das Anbausteuerggerät 20 auf dem Hydraulikblock 28 verschraubt wird. Gehäuse 31 und Deckel 33 sind auf der Außenseite mit Kühlrippen 35 versehen. Neben der Steuerschaltung 22 und dem Drucksensor 30 ist in dem Gehäuse 31 noch ein Anschlußstecker 36 zum Anschließen des Anbausteuerggeräts 20 an die Fahrzeugelektrik vorhanden.

Der in Fig. 5–7 dargestellte Drucksensor 30 enthält alle sechs Druckmeßelemente 16 der Bremsanlage in Fig. 1, die nebeneinander auf einem Träger 37 angeordnet sind. Der Träger 37 ist mittels zweier nach unten abstehender Formzapfen 38 in das Gehäuse 31 eingesetzt und darin befestigt, z. B. verschraubt.

Ein Druckmeßelement 16 ist in Fig. 8 im Längsschnitt dargestellt. Es umfaßt eine kappenartige Meßzelle 40, die auf einem Hohlzapfen 411 eines Trägerkörpers 41 flüssigkeitsdicht aufgesetzt ist und deren Zentrum eine Meßmembran 401, bildet. Auf der Oberseite der Meßzelle 40, und damit auf der Meßmembran 401, sind Dehnmeßstreifen 42 in Dünnschicht-, Dickschicht- oder Folientechnik aufgetragen, die an einer auf der Oberfläche des Trägers 37 angeordneten Auswerteschaltung 39 angeschlossen sind. Die Anschlußdrähte sind in Fig. 8 mit 43 bezeichnet. Insgesamt erfolgt die elektrische Verbindung zwischen den Druckmeßelementen 16 und der Auswerteschaltung 29 sowie der Steuerschaltung 22 und ggf. zwischen Baugruppen der Steuerschaltung 22

auf einer räumlichen Ebene durch Bondverbindungen und Hybridtechnik. Zwischen der Meßmembran 401 der Meßzelle 40 und der ihr zugekehrten Stirnseite des Hohlzapfens 411 verbleibt eine Druckmeßkammer 402, in die hinein ein durchmesserkleines, sehr langes Steckrohr 44 geführt ist, das koaxial im Trägerkörper 41 befestigt ist. Das in seinen Abmessungen optimierte, ca. 60 mm lange Steckrohr 44 hat einen Außendurchmesser von 1,6 mm und einen Innendurchmesser von 0,63 mm und wird an der Unterseite des Trägerkörpers 41 in einem Austrittsabschnitt aus dem Trägerkörper 41 von einem Ringkragen 412 des Trägers 37 umschlossen. Im Mittenbereich zwischen Hohlzapfen 411 und Ringkragen 412 weist der Trägerkörper 41 einen radial vorstehenden Bund 413 auf, mit dem der Trägerkörper 41 in eine Stufenbohrung 45 im Träger 37 eingesetzt ist, wobei sich der Bund 413 an der zwischen den Bohrungsabschnitten ausgebildeten Ringschulter abstützt. Auf der Unterseite des Bundes 413 ist eine umlaufende Hinterschneidung 46 vorgesehen. Wie in Fig. 6 und 8 dargestellt ist, sind an der Unterseite des Bundes 413 drei radial überstehende, gegeneinander um 120° Umfangswinkel versetzte Verstemmsegmente 47 angeordnet, die auf der Unterseite des Trägers 37 in diesen eingestemmt werden (Fig. 8). Beim Verstemmen wird der Trägerkörper 41 am Ringkragen 412 exakt radial ausgerichtet gehalten und dann durch den Bund 413 in seiner Lage fixiert. Die Hinterschneidung 46 verhindert, daß die durch die Verstemmung entstehenden Kräfte in den Bereich der Druckmeßzelle 40 gelangen und das Meßsignal verfälschen.

Fig. 8 zeigt ausschnittsweise einen durch ein Dehnungselement 16 hindurchgehenden Schnitt des Hydraulikblocks 28 und des daran befestigten Anbausteuerggeräts 20. Das Druckmeßelement 16 ist in den Träger 37 des Drucksensors 30 eingesetzt, der Träger 37 im Gehäuse 31 befestigt und der Drucksensor 30 von dem Deckel 33 überdeckt. Im Hydraulikblock 28 ist zu jedem zu einem Stellglied führenden Fluidkanal 29 von der dem Anbausteuerggerät 20 zugekehrten Oberfläche 281 her eine Stichbohrung 50 eingebracht. Beim Aufsetzen des Anbausteuerggeräts 20 auf die Oberfläche 281 des Hydraulikblocks 28 tritt jedes Steckrohr 44 eines Druckmeßelements 16 durch die zugeordnete Stichbohrung 50 hindurch bis in den Fluidkanal 29. Eine vom Steckrohr 44 durchdrungene Dichtung 51 ermöglicht dabei einen Toleranzausgleich in axialer Richtung, so daß der Drucksensor so eingestellt werden kann, daß die Druckmeßelemente 16 auf der Ebene der Steuerschaltung 22 liegen. Ein am freien Steckrohrende ausgebildeter Einsteckkegel 161, dessen Kegelspitze einen Rundungsradius besitzt, erleichtert dabei das Eindringen in die und das Durchdringen der Dichtung 51. Die Dichtung 51 besteht aus zwei O-Ringen 52, 53, die das Steckrohr 44 umfassen und sich auf gegenüberliegenden Seiten an einer das Steckrohr 44 koaxial umgebenden Stützscheibe 54 anlegen. Die Stützscheibe 54 liegt mit einem radial umlaufenden Flansch 541 an einer Ringschulter der als Stufenbohrung ausgeführten Stichbohrung 50 an und wird von einem Fangtrichter 55 niedergehalten, der das Steckrohr 44 umschließt und in die Mündungsöffnung 501 der Stichbohrung 50 eingesetzt und durch Verstemmen am Hydraulikblock 28 gehalten ist. Dabei liegt der O-Ring 52 in einer koaxialen Ausnehmung 551 des Fangtrichters 55 ein, während der O-Ring 53 das Steckrohr 44 gegenüber der Bohrungswand der Stichbohrung 50 abdichtet. Im Bereich der Trennstelle von Stützscheibe 54 und Fangtrichter 55 ist in der Stirnseite des Fangtrichters 55 ein Querschlitz 552 eingepreßt, über welchen im Falle einer Leckage am O-Ring 53 aus der Stichbohrung 50 aus tretende Bremsflüssigkeit über einen in der Stichbohrung 50 mündenden Entlastungskanal 56 abfließen kann.

1. Bremsanlage für Fahrzeuge, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit in einem Hydraulikblock (28) integrierten, elektrisch gesteuerten, hydraulischen Stellgliedern (17, 18, 25-27), mit einem Drucksensor (30), der eine Mehrzahl von Druckmeßelementen (16) zur Messung des von den einzelnen Stellgliedern (17, 18, 25-27) ausgesteuerten Hydraulikdrucks aufweist und mit einer Steuerschaltung (22) zum Steuern der Stellglieder (17, 18, 25-27), **dadurch gekennzeichnet**, daß Steuerschaltung (22) und Drucksensor (30) in einem gemeinsamen Gehäuse (31) untergebracht sind, an dessen Unterseite die Druckmeßelemente (16) mit durchmesserkleinen Steckrohren (44) vorstehen und daß das Gehäuse (31) unter flüssigkeitsdichtem Einstecken der Steckrohre (44) in im Hydraulikblock (28) vorhandene Fluidkanäle (29) auf den Hydraulikblock (28) aufgesetzt und mit diesem fest verbunden ist.
2. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (31) auf seiner vom Hydraulikblock (28) abgekehrten Oberseite mittels eines den Zugang zu Steuerschaltung (22) und Drucksensor (30) freigebenden, lösbaren Deckels (33) verschlossen ist.
3. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmeßelemente (16) nebeneinander auf einem Träger (37) angeordnet, mit jeweils einem das Steckrohr (44) koaxial umgebenden Bund (413) in im Träger (37) ausgebildete Stufenbohrungen (45) eingesetzt und mittels an der Bundunterseite radial überstehender Verstemmsegmente (47) auf der Unterseite des Trägers (37) in diesen eingestemmt sind.
4. Bremsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Bund (413) auf seiner Unterseite eine umlaufende Hinterschneidung (46) trägt.
5. Bremsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (37) einstückig mit dem Gehäuse (31) ist.
6. Bremsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (37) ein separates, im Gehäuse (31) befestigtes Bauteil ist.
7. Bremsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Bundunterseite ein das Steckrohr (44) koaxial umschließender, mit dem Bund (413) einstückiger Ringkragen (412) vorsteht, der zum Halten des Druckelements (16) beim Verstemmen dient.
8. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtung der in die Fluidkanäle (29) des Hydraulikblocks (28) hineinragenden Steckrohre (44) der Druckmeßelemente (16) jeweils mittels zweier vom Steckrohr (44) durchdrungener O-Ringe (52, 53) vorgenommen ist, die beiderseits einer das Steckrohr (44) koaxial umgebenden Stützscheibe (54) angeordnet sind.
9. Bremsanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß am freien Steckrohrende ein Einsteckkegel (161) ausgebildet ist, dessen Kegelspitze einen Rundungsradius aufweist.
10. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Hydraulikblock (28) in den Fluidkanälen (29) mündende Stichbohrungen (50) eingebracht sind, durch die die Enden der Steckrohre (44) der Druckmeßelemente (16) hindurchgeführt sind.
11. Bremsanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils aus Stützscheibe (54) und O-Ringen (52, 53) bestehenden Dichtungen (51) in die Stichbohrungen (50) eingesetzt sind.
12. Bremsanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

daß in die Bohrungsöffnungen (501) der Stichbohrungen (50) an der Oberfläche (281) des Hydraulikblocks (28) jeweils ein das Steckrohr (44) umschließender Fangtrichter (55) eingesetzt ist.

13. Bremsanlage nach Anspruch 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Fangtrichter (55) so ausgebildet ist, daß er die Dichtung (51) in der Stichbohrung (50) axial unverschieblich festlegt.

14. Bremsanlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die über die O-Ringe (52, 53) radial überstehende Stützscheibe (54) von der von der Trichteröffnung abgekehrten Stirnseite des Fangtrichters (55) in der stufig ausgeführten Stichbohrung (50) axial unverschieblich festgelegt ist und daß der eine O-Ring (53) vollständig in der Stichbohrung (50) und der andere O-Ring (52) vollständig in einer zentralen Ausnehmung (551) in der Stirnseite des Fangtrichters (55) einliegt.

15. Bremsanlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Trennstelle von Stützscheibe (54) und Fangtrichter (55) eine Entlastungsbohrung (56) für einen Leckageabfluß mündet und daß in der Stirnseite des Fangtrichters (55) ein zur Entlastungsbohrung (56) verlaufender Querschlitz (552) eingepreßt ist.

16. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge und der Innendurchmesser der Steckrohre (44) hinsichtlich Filterfunktion und Übertragungseigenschaft optimiert sind.

17. Bremsanlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Steckrohr (44) eine Länge von ca. 60 mm, einen Innendurchmesser von größer als 0,5 mm und einen Außendurchmesser von ca. 1,6 mm aufweist.

18. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Verbindung zwischen Druckmeßelementen (16) und der Steuerschaltung (22) sowie zwischen Baugruppen der Steuerschaltung (22) auf einer Ebene durch Bondverbindungen und Hybridtechnik vorgenommen ist.

19. Bremsanlage nach Anspruch 8 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckrohre (44) eine solche Länge haben, daß die Druckmeßelemente (16) bei in die Fluidkanäle (29) des Hydraulikblocks (28) eintauchenden Steckrohrenden auf der Ebene der Steuerschaltung (22) liegen.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

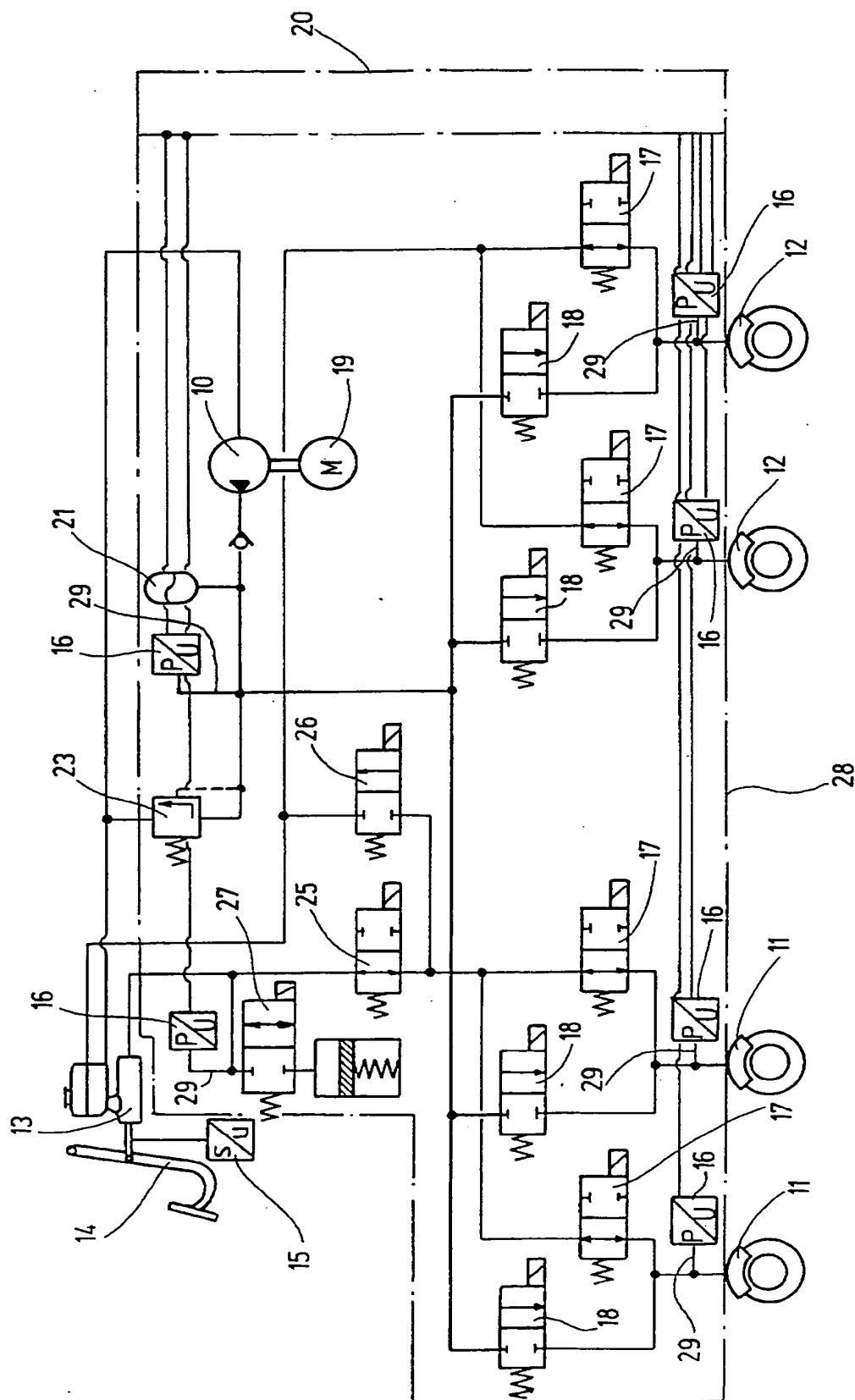
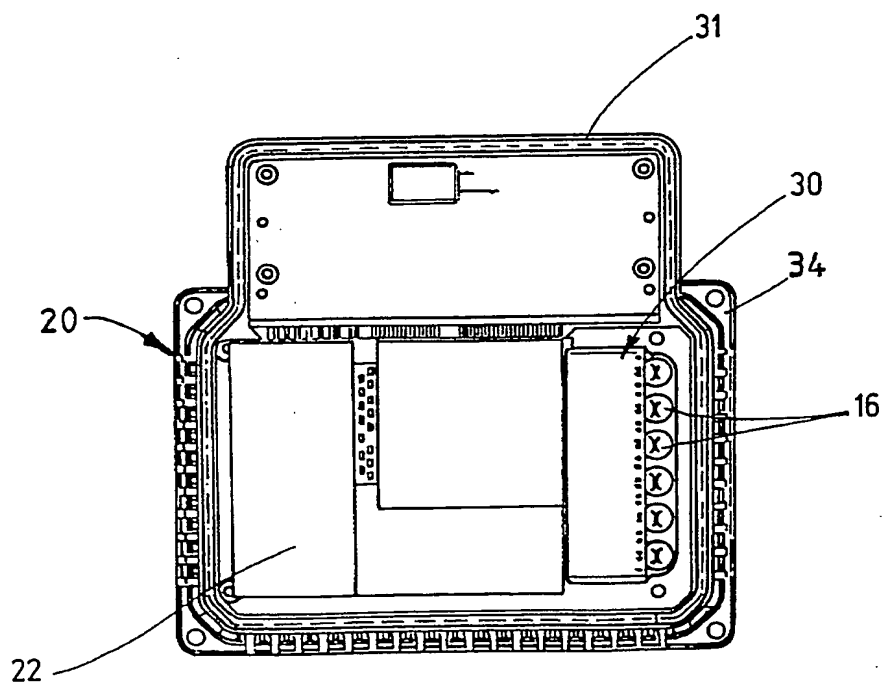
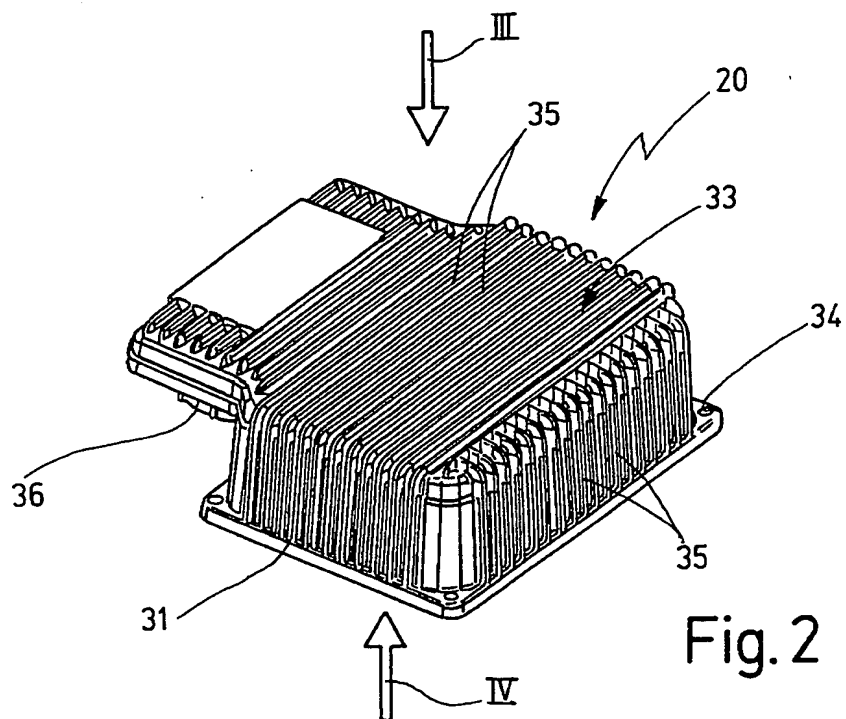


Fig. 1





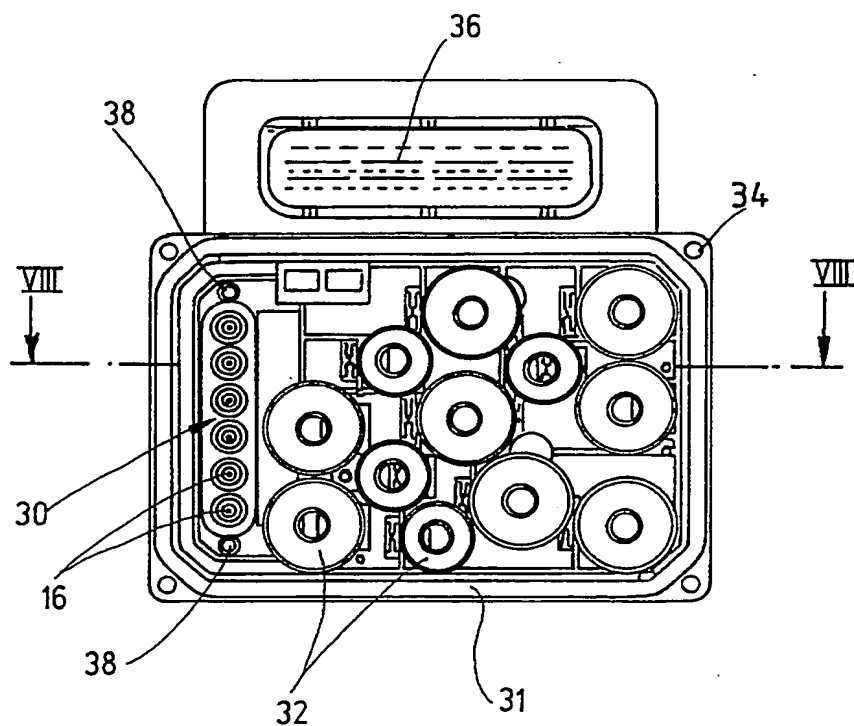


Fig. 4

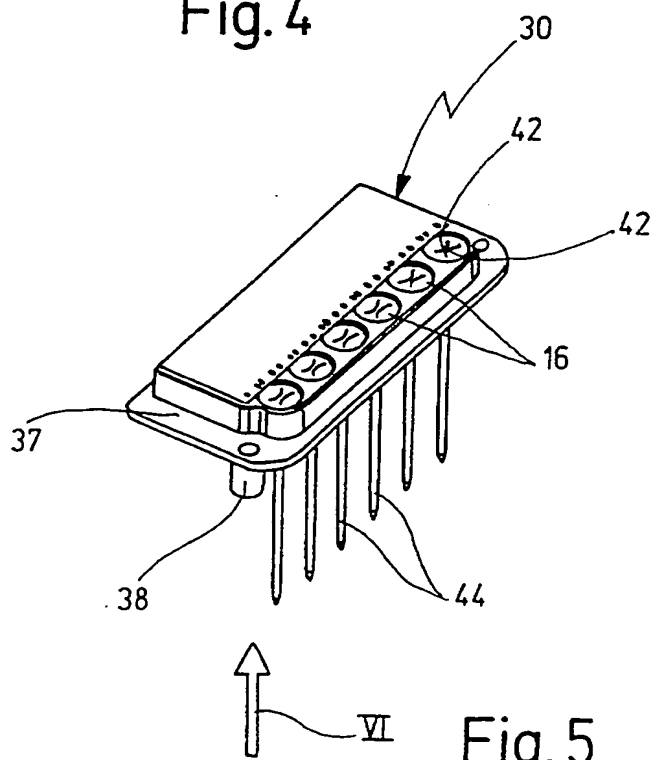


Fig. 5

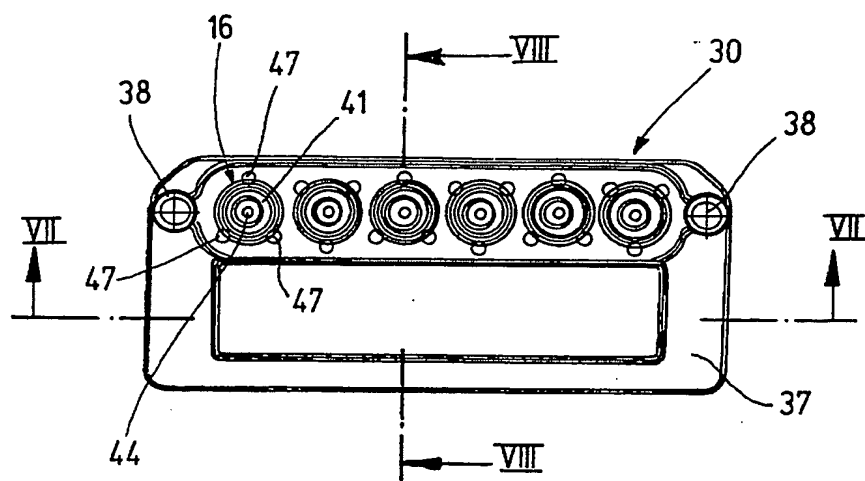


Fig. 6

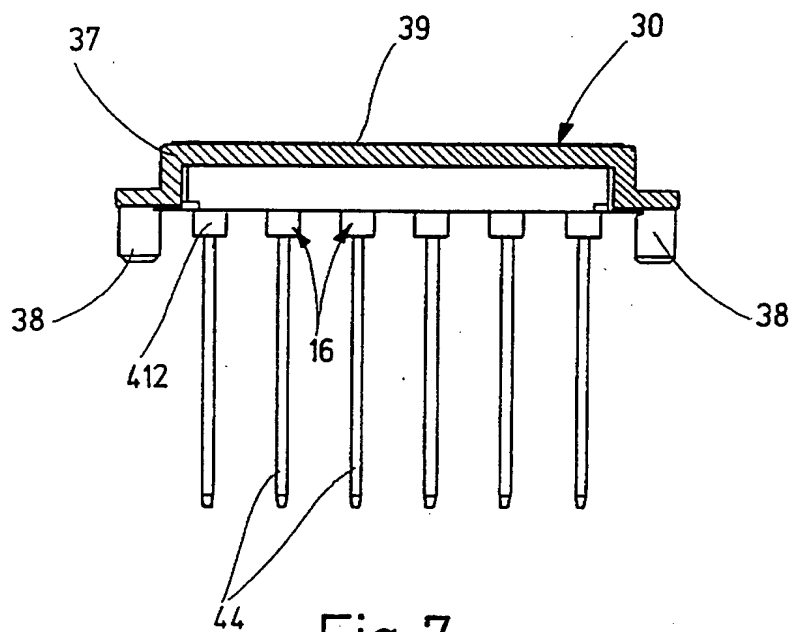


Fig. 7

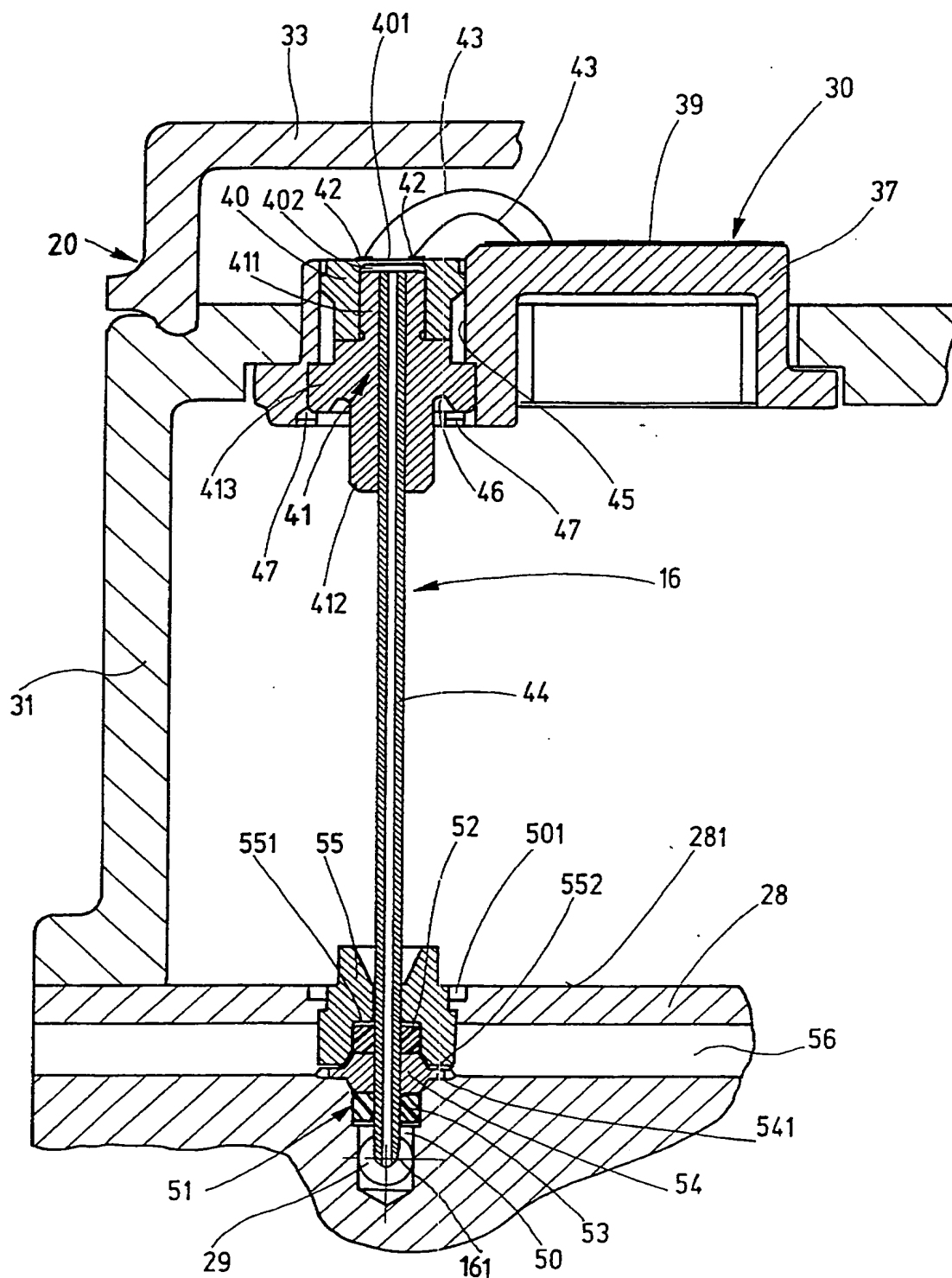


Fig. 8